

EL VUELO PLANEADO

Por LUIS M. DINELLI

Nuestros cathartes son aves que con su vuelo planeado nos llaman a estudiarlos, para enseñarnos a resolver el vuelo sin motor.

Siempre llamé la atención sobre el *Cathartes aura* ⁽¹⁾, por la facilidad de poderlo observar a lo largo de las faldas de todas nuestras montañas, ave solitaria, común y confiada; su vuelo planeado es simplemente majestuoso; constante y gustoso voy a repetir que a él se debe recurrir para convencerse de la posibilidad del planeo.

Voy a separar la elevación sin motor en dos:

1° Planeo simple;

2° Vuelo planeado.

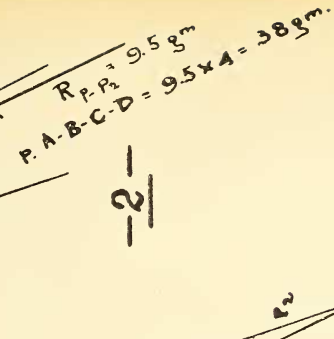
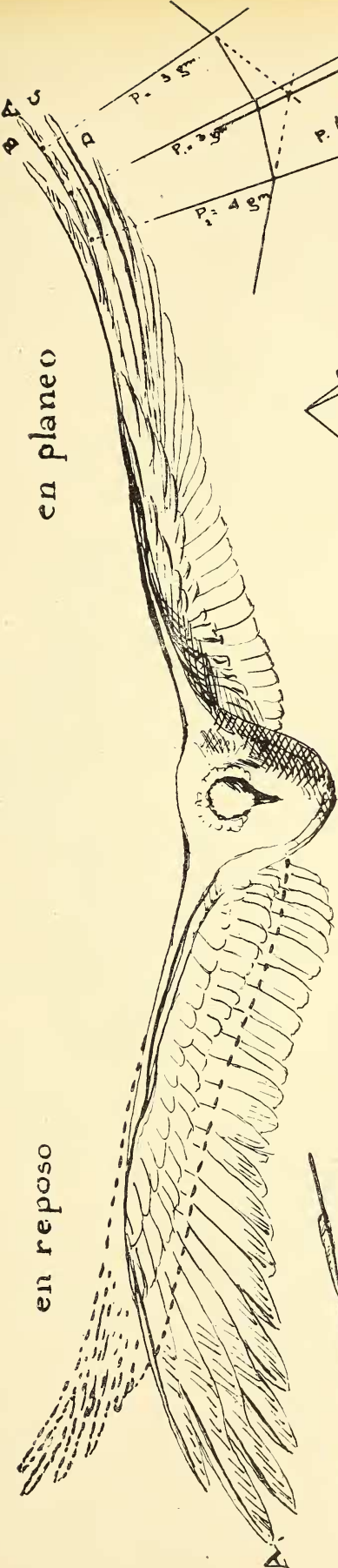
Llamaré *planeo simple* la elevación de un aparato sin motor favorecida por la fuerza del viento y mantenido por un tiempo en el espacio, para aterrizar luego en un punto cualquiera conveniente y quizá elegido. (En mi anterior comunicación, publicada por el año 1910, indiqué que debía, fácilmente, poderse obtener la elevación del cometa libre, cuya ascensión se efectuaría en retroceso.)

El *vuelo planeado*, como nos lo demuestran los cathartes, es lo de planear en todas direcciones, elevarse o bajarse a voluntad, merced la función de *cualquier viento*. Este vuelo será con monoplano, y los planos alarios deberán tener una inclinación cuyo ángulo entre sí deberá imitar lo definido por el *Cathartes aura*. El centro de gravedad G deberá estar situado a manera del ave modelo, poco más o menos a

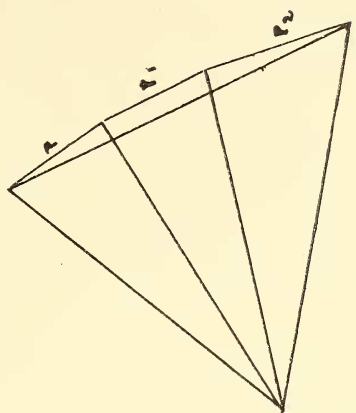
(1) *Cathartes aura*, nombre propio genérico y específico de una especie Gular (de gula o garganta).

en reposo

en planeo



-2-



-1- Sección de la remige A, en reposo y en planeo

-2- Presión en el planeo de la remige A según pruebas

Sección M-N aumentada

-1-

Figura 1

la altura indicada en la figura 3, pues será por la posición del centro de gravedad que se deberá la estabilidad de un aparato.

La curvatura de los planos alarios durante el planeo, así como se constata en las aves, debe ser producida por la presión del viento y nunca tenerla los planos cuando están en reposo; es precisamente la convexidad tal, adquirida en el vuelo, la que produce el deslizamiento continuo sobre los extractos aéreos.

Para estudiar el vuelo planeado del *Cathartes aura* he probado mantener el ave en el campo del instrumento (taquímetro), pero la rapidez de los movimientos me ha dificultado la observación. Será, pues, me- nester, también para nosotros, recurrir un día a la fotografía con cinta para rectificar mejor lo que quiero demostrar ahora aproximadamente, que es:

- 1° Posición de los planos alarios en función y su convexidad;
- 2° Eje del ave, como cuerpo comparado con la dirección del vuelo y el hilo horizontal del instrumento.

La figura 1 representa un croquis de un *Cathartes aura* visto de frente con el ala derecha en reposo y con el ala izquierda en planeo.

El detalle 1 es la sección de la remige frente al vector P del detalle 2, demostrando la posición de dicha remige en reposo, más la correspondiente en reposo y en planeo.

En el detalle 2 van tres vectores y su resultante, que equivale a la fuerza que oponen los tres mástiles a la presión del viento durante el vuelo. Este gráfico se ha obtenido mediante la aplicación de pesos graduados hasta obtener la curvatura en el mástil de las remiges que estimase normal en el deslizamiento; por cierto, estas apreciaciones son susceptibles de mejoramiento o corrección, y las figuras se intercalan para ayudar a la interpretación de la parte descriptiva.

La figura 2 representa un catharte visto de plano, parte de arriba. La resultante R_{p-p_s} da solamente la dirección del deslizamiento o empuje de las cuatro remiges principales las que en sus extremidades planean separadas, y esta resultante demuestra que el empuje es casi paralelo al eje del cuerpo, y quizá sea perfectamente paralelo a la dirección del vuelo, o sea del eje del cuerpo.

En cuanto a la superficie alaria, letras *a*, *b*, *c* y *d*, sería la otra superficie que considero útil en el planeo la que produce el deslizamiento, y debemos considerarlo con una dirección, por su construcción, también paralela a la resultante de las cuatro remiges vectoradas.

Por haber aplicado pesos y determinado vectores, e integradas las

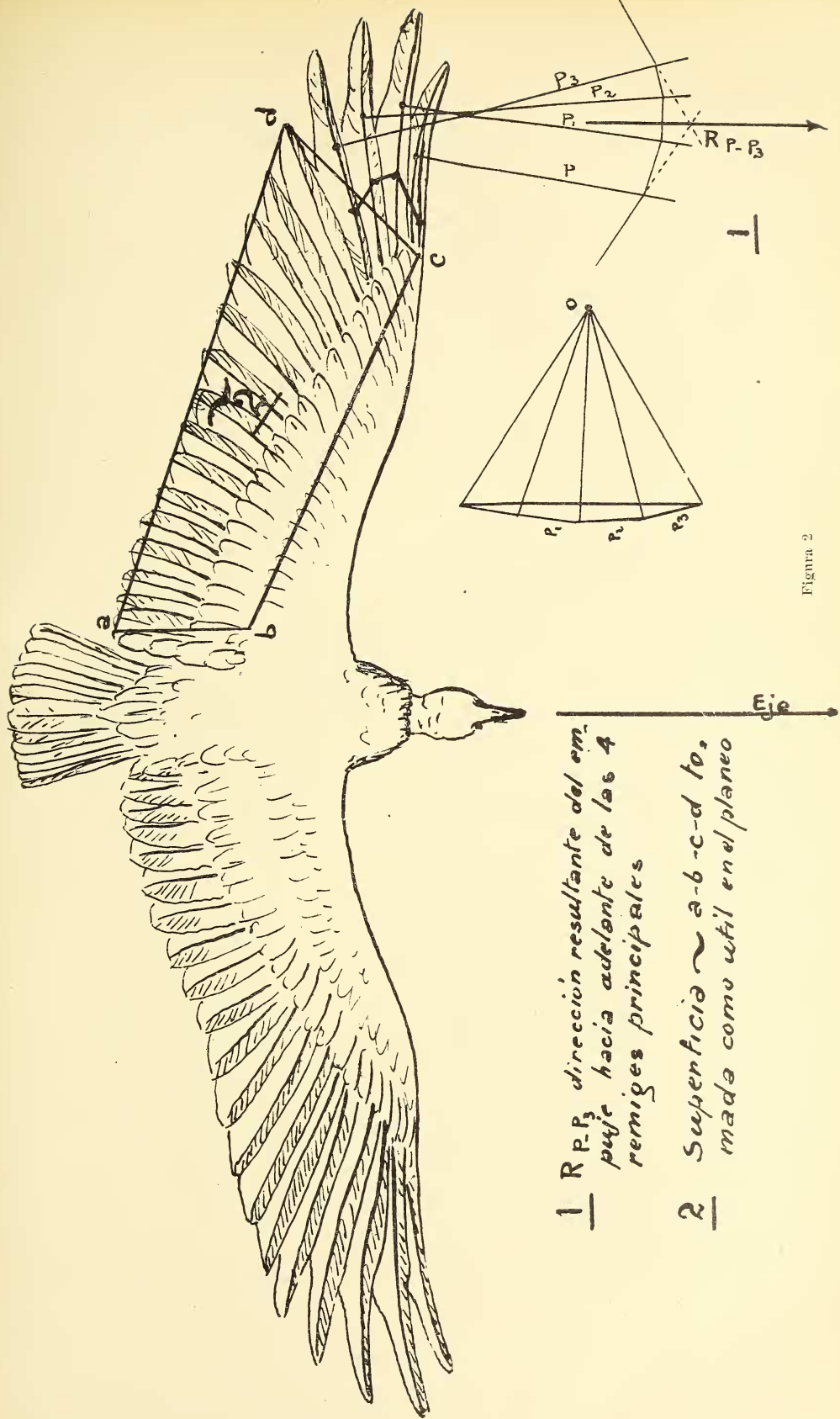


Figura 2

- 1 $R P-P_3$ dirección resultante del empuje hacia adelante de las 4 remiges principales
- 2 Superficie $\sim a-b-c-d$ lo, made como útil en el plano

superficies alarias útiles, dando p al milímetro cuadrado, se consigue, aunque a groso modo, el siguiente resultado :

$$F = \frac{p}{s} \cdot 2A = \frac{38}{177,4} \times 2 \times 1308,48 = 0,560 \text{ . gr.},$$

o sea, una presión contra los planos alarios en movimiento lento equivalente a un tercio de G : a este resultado hay que sumar las presiones irregulares y de menor cuantía distribuidas en el resto del ave, cuyas partes no es fácil calcular. El peso del ave se calculó en 1600 gramos, y la poca presión total resultante demuestra que siempre hay un deslizamiento de regular velocidad sobre el elemento aire.

CÓMO SE PRODUCE EL DESLIZAMIENTO

Vemos que el cuerpo del ave durante el vuelo está en movimiento, y sabemos que el viento también lo está; pero si el cuerpo está aparentemente firme en el espacio con relación al suelo, no lo será, sin embargo, con relación al viento, y si se sostiene, es que siempre habrá un deslizamiento, como se ha dicho, sobre el extracto aéreo. Entonces los planos alarios deberán tener constante una presión y conservar inalterada la forma que produce el planeo, que es la representada en las figuras 1 y 3.

Véanse las dos secciones : una de remera y la otra de un ala.

Las secciones vienen dibujadas con exageración, pues su objeto es aclarar lo que se quiere demostrar.

Con el mismo razonamiento de antes paso a definir las funciones del ala en el deslizamiento. La sección AB del plano alario (fig. 3) tiene una forma de curva parabólica y la presión del aire empuja esta sección hacia la tangencial $A'B'$, pues el plano alario es elástico y el aire en presión lo es también; pero en el deslizamiento de todo el cuerpo el eje del recorrido no será el del eje del cuerpo W , porque el peso del centro G se opone y tendrá que tomar el eje E , que es el del vuelo o deslizamiento. El hecho de no poder el plano alario llegar a la tangencial $A''B''$, que sería la eliminatoria de la curva parabólica del plano alario, esta curva alaria o convexidad irregular quedará; quedar la curva en su forma primitiva equivale a conservar la presión, de tal suerte que seguirá conservando el deslizamiento sobre del extracto aéreo.

Estos principios están apoyados sobre una horizontal y es para su

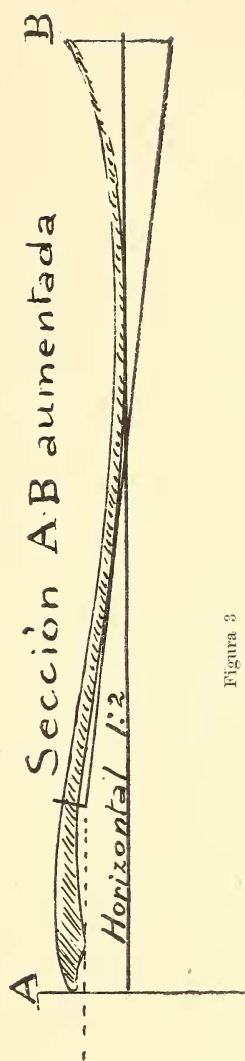
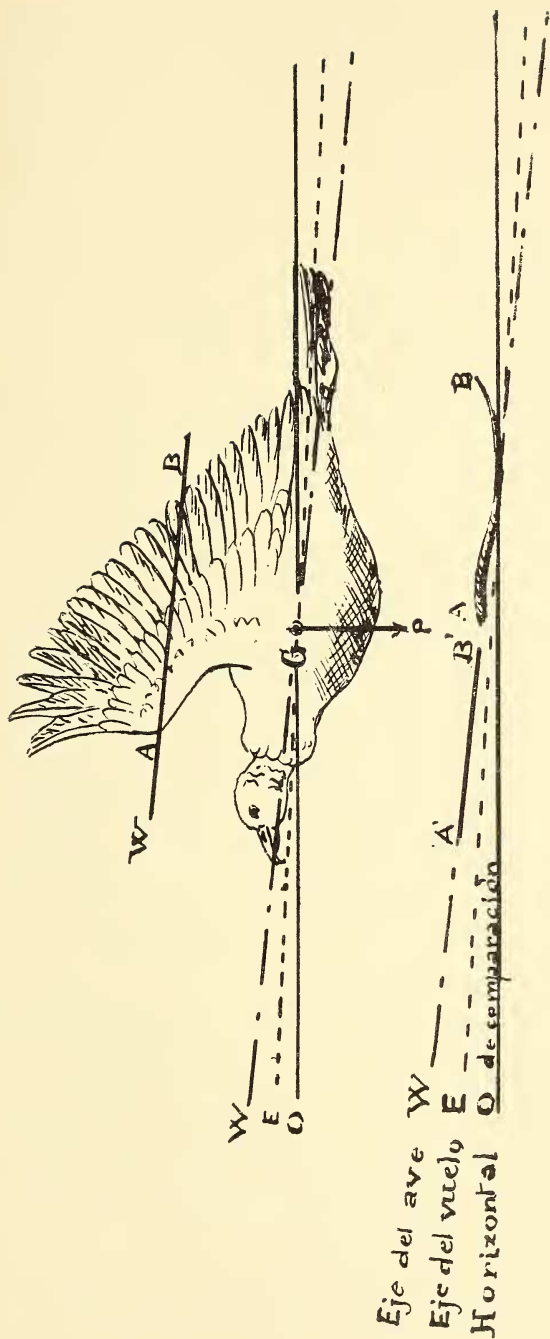


Figura 3

explicación como causa del deslizamiento; ellos subsisten en todos los movimientos, sean de subida, de bajada u horizontalmente, y todos independientemente de lo que es la horizontal.

OBSERVACIONES

Siempre hallé oportuno tener en cuenta que todas las alas de las aves rematan posteriormente, después de una progresiva disminución de resistencia del plano alario, dando así libertad de deslizamiento al aire que ha servido al planeo.

Hemos leído sobre la sensibilidad gular del ave durante el vuelo, a la cual se ha dado grande importancia y ciertamente ha de tener su valor, pero no hay que dejar a un lado la sensibilidad palmar.

Las cuatro remiges principales están insertadas contra las falanges de la mano, y las otras remiges que les siguen son metacárpoles.

Es claro que en las falanges, ante todo, está la sensibilidad necesaria para que el ave pueda apreciar el valor de la presión aérea cuando está en vuelo, de tal suerte que le es fácil dar a estas remiges la posición necesaria para el vuelo. El resto del ala tiene entonces que estarlo también, pues de solo se coloca con las remiges primarias por construcción del miembro alario.

A menudo nosotros observamos que los *Elanus* (halconcillo blanco) pueden bajar lentamente o no y, verticalmente, por razón de presa, dejando sus alas enteramente extendidas pero elevándolas de manera que forma con los planos alarios un ángulo como de 90° . El descenso es exactamente a imitación del paracaídas.

¿Qué importancia tiene esta lección?

¿Será posible articular los planos alarios?

Cuando un aparato fuera sorprendido, durante el vuelo, por un viento impetuoso, ¿qué utilidad no sería la de reducir y reforzar así el plano alario y poder conservar el equilibrio del aparato?

Las aves, navegando con viento huracanado, reducen sus alas tal vez a mitad superficie, reforzándose así las plumas, sobreponiéndose las unas a las otras con el acercamiento de los mástiles, mientras el centro de gravedad del cuerpo queda siempre en posición de equilibrio.

Otras observaciones, que reputo de valor, serán comunicadas en otro trabajo, en cuya continuación habrá una comparación entre el planeo y el aleteo.